

B3

POWERED BY **Dialog**

Pneumatic percussion power tool with pneumatic return spring has channel connecting second chamber after drive surface, and third chamber before impact piston's rear surface

Patent Assignee: WACKER CONSTR EQUIP AG; WACKER-WERKE GMBH & CO KG

Inventors: BERGER R; SCHMID W

Patent Family (9 patents, 20 countries)

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
WO 2000016948	A1	20000330	WO 1999EP5937	A	19990813	200028	B
DE 19843642	A1	20000406	DE 19843642	A	19980923	200028	E
EP 1117508	A1	20010725	EP 1999944386	A	19990813	200143	E
			WO 1999EP5937	A	19990813		
JP 2002526275	W	20020820	WO 1999EP5937	A	19990813	200258	E
			JP 2000573888	A	19990813		
EP 1117508	B1	20021016	EP 1999944386	A	19990813	200276	E
			WO 1999EP5937	A	19990813		
DE 59903113	G	20021121	DE 59903113	A	19990813	200277	E
			EP 1999944386	A	19990813		
			WO 1999EP5937	A	19990813		
US 6523622	B1	20030225	WO 1999EP5937	A	19990813	200323	E
			US 2000674968	A	20001107		
ES 2186403	T3	20030501	EP 1999944386	A	19990813	200341	E
DE 19843642	B4	20040325	DE 19843642	A	19980923	200422	E

Priority Application Number (Number Kind Date): DE 19843642 A 19980923

Patent Details

Patent Number	Kind	Language	Pages	Drawings	Filing Notes
WO 2000016948	A1	DE	25	9	
National Designated States, Original	JP US				
Regional Designated States, Original	AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE				
EP 1117508	A1	DE			PCT Application WO

					1999EP5937
					Based on OPI patent WO 2000016948
Regional Designated States,Original	AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE				
JP 2002526275	W	JA	25		PCT Application WO 1999EP5937
					Based on OPI patent WO 2000016948
EP 1117508	B1	DE			PCT Application WO 1999EP5937
					Based on OPI patent WO 2000016948
Regional Designated States,Original	CH DE ES LI SE				
DE 59903113	G	DE			Application EP 1999944386
					PCT Application WO 1999EP5937
					Based on OPI patent EP 1117508
					Based on OPI patent WO 2000016948
US 6523622	B1	EN			PCT Application WO 1999EP5937
					Based on OPI patent WO 2000016948
ES 2186403	T3	ES			Application EP 1999944386

Based on OPI patent EP 1117508

Alerting Abstract: WO A1

NOVELTY - The tool has a percussion mechanism housing contg. an axially reciprocally movable drive piston (2), and a coaxial impact piston (9), a first chamber (10) before the drive surface of the drive piston and after the rear surface of the impact piston, and a second chamber (14) after the drive surface and a third chamber (15) before the impact piston's rear surface. The second and third chamber can be brought into communication via a connecting channel (13).

USE - E.g. pneumatic percussion power drill.

ADVANTAGE - Has improved impact piston recoil characteristics.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The drawing shows a schematic sectional representation of a pneumatic percussion mechanism

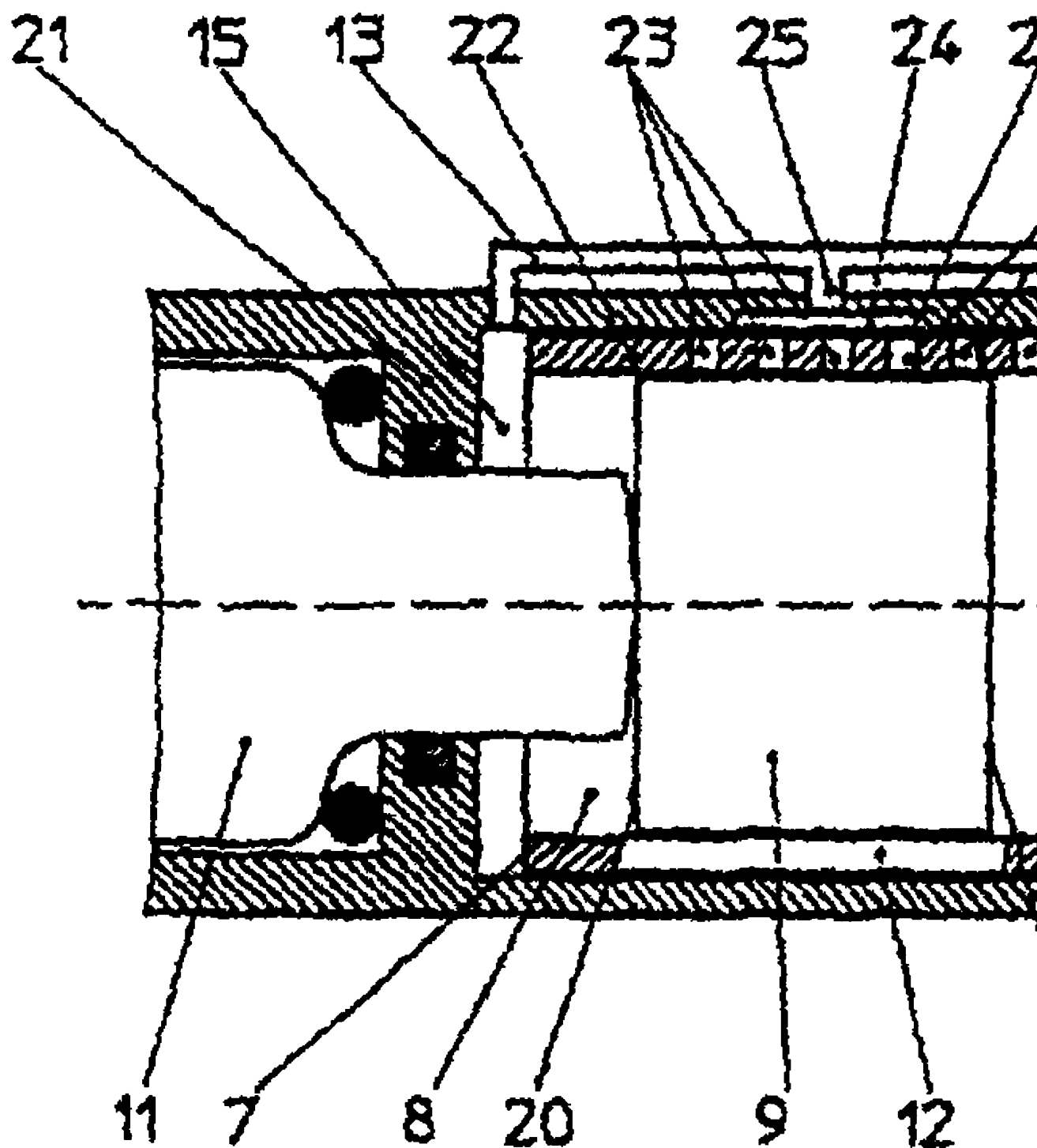
2 drive piston

9 impact piston

10,14,15 chambers

13 connecting channel

Main Drawing Sheet(s) or Clipped Structure(s)



International Classification (Main): B25D-011/00, B25D-017/00, B25D-009/00, B25D-009/14
(Additional/Secondary): B25D-011/12, B25D-016/00, B25D-009/04, B25D-009/08, B25D-009/18
US Classification, Issued: 173212000, 173201000, 173131000, 173132000

Original Publication Data by Authority

Germany

Publication Number: DE 19843642 A1 (Update 200028 E)

Publication Date: 20000406

****Luftfederschlagwerk mit Ruckholluftfeder****

Assignee: Wacker Werke GmbH Co. KG, 80809 Munchen, DE (WACW)

Agent: Patentanwalte MULLER HOFFMANN, 81667 Munchen

Language: DE

Application: DE 19843642 A 19980923 (Local application)

Original IPC: B25D-17/00(A)

Current IPC: B25D-17/00(A)

Original Abstract: Ein Luftfederschlagwerk weist ein Schlagwerkgehaeuse (1) auf, in dem ein Antriebskolben (2) und ein Schlagkolben (9) axial beweglich angeordnet sind. Die von einem Kurbeltrieb erzeugte Bewegung des Antriebskolbens (2) wird über eine Luftfeder in einer ersten Kammer (10) auf den Schlagkolben (9) übertragen, der zyklisch gegen einen Dopfer (11) oder ein Werkzeug schlägt. Die Rückwärtsbewegung des vom Dopfer (11) zurückprallenden Schlagkolbens (9) wird durch eine Erhöhung des Luftdrucks in einer dritten Kammer (15) unterstützt, die durch den Antriebskolben (2) über eine zweite Kammer (14) und einen Verbindungskanal (13) mit Luft versorgt wird.

Claim: * 1. Luftfederschlagwerk, mit * 1. einem Schlagwerkgehaeuse (**1**); * 2. einem in dem Schlagwerkgehaeuse (**1**) axial hin und her treibbaren Antriebskolben (**2**; **43**); * 3. einem, in eine Schlagrichtung gesehen, vor einer Antriebsfläche (**16**; **47**) des Antriebskolbens (**2**; **43**) angeordneten, koaxial zu dem Antriebskolben axial beweglichen Schlagkolben (**9**; **40**); * 4. einer vor der Antriebsfläche (**16**; **47**) des Antriebskolbens (**2**; **43**) und hinter einer Rückfläche (**19**; **48**) des Schlagkolbens (**9**; **40**) angeordneten ersten Kammer (**10**; **49**); * 5. einer hinter der Antriebsfläche (**16**; **47**) des Antriebskolbens (**2**; **43**) ausgebildeten zweiten Kammer (**14**; **50**); und mit * 6. einer vor der Rückfläche (**19**; **48**) des Schlagkolbens (**9**; **40**) ausgebildeten dritten Kammer (**15**; **52**); wobei die zweite Kammer (**14**; **50**) und die dritte Kammer (**15**; **52**) über einen Verbindungskanal (**13**; **54**) in kommunizierende Verbindung bringbar sind. |DE 19843642 B4 (Update 200422 E)

Publication Date : 20040325

****Luftfederschlagwerk mit Ruckholluftfeder****

Assignee: Wacker Construction Equipment AG, 80809 Munchen, DE (WACW)

Agent: Muller - Hoffmann Partner Patentanwälte, 81667 Munchen

Language: DE

Application: DE 19843642 A 19980923 (Local application)

Original IPC: B25D-17/00(A) B25D-9/08(B) B25D-9/14(B) B25D-9/18(B) B25D-11/12(B) B25D-16/00(B)

Current IPC: B25D-17/00(A) B25D-9/08(B) B25D-9/14(B) B25D-9/18(B) B25D-11/12(B) B25D-16/00(B)

Claim: Luftfederschlagwerk, mit 1.- einem Schlagwerkgehaeuse (**1**); - einem in dem Schlagwerkgehaeuse (**1**) axial hin und her treibbaren Antriebskolben (**2**; **43**); - einem in Bezug auf die Schlagrichtung vor einer Antriebsfläche (**16**; **47**) des Antriebskolbens (**2**; **43**) angeordneten, koaxial zu dem Antriebskolben (**2**; **43**) axial beweglichen Schlagkolben (**9**; **40**); - einer vor der Antriebsfläche (**16**; **47**) des Antriebskolbens (**2**; **43**) und hinter einer Rückfläche (**19**; **48**) des Schlagkolbens (**9**; **40**) angeordneten ersten Kammer (**10**; **49**); - einer hinter der Antriebsfläche (**16**; **47**) des Antriebskolbens (**2**; **43**) ausgebildeten zweiten Kammer (**14**; **50**); und mit - einer vor der Rückfläche (**19**; **48**) des Schlagkolbens (**9**; **40**) ausgebildeten dritten Kammer (**15**; **52**); wobei die zweite Kammer (**14**; **50**) und die dritte Kammer (**15**; **52**) über einen Verbindungskanal (**13**; **54**) derart in kommunizierende Verbindung bringbar sind, dass Luft aus der zweiten Kammer (**14**; **50**) in die dritte Kammer

(**15**; **52**) stromen kann und umgekehrt. | DE 5 9903113 G (Update 200277 E)

Publication Date: 20021121

Assignee: WACKER -WERKE GMBH CO KG; DE (WACW)

Language: DE

Application: DE 59903113 A 1 9990813 (Local application) EP 1999944386 A 19990813 (Application)
WO 1 999EP5937 A 19990813 (PCT Application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Related Publication: EP 1117508 A (Based on OPI patent) WO 200001694 8 A (Based on OPI patent)

European Patent Office

Publication Number: EP 1117508 A1 (Update 200143 E)

Publication Date: 20010725

****LUFTFEDERSCHLAGWERK MIT RUCKHOLLUFTFEDER PNEUMATIC PERCUSSION POWER TOOL WITH PNEUMATIC RETURNING SPRING APPAREIL DE PERCUSSION A COUSSIN D'AIR DE RAPPEL****

Assignee: WACKER-WERKE GMBH CO. KG, Preussenstrasse 41, 80809 Munchen, DE (WACW)

Inventor: BERGER, Rudolf, Philipp Fauth Strasse 1, D-82031 Grunwald, DE SCHMID, Wolfgang, Tollkirschenstrasse 7, D-80995 Munchen, DE

Agent: Hoffmann, Jorg Peter, Dr. Ing., Muller Hoffmann, Patentanwalte, Innere Wiener Strasse 17, 81667 Munchen, DE

Language: DE

Application: EP 1999944386 A 19990813 (Local application) WO 1999EP5937 A 19990813 (PCT Application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Related Publication: WO 2000016948 A (Based on OPI patent)

Designated States: (Regional Original) AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

Original IPC: B25D-11/00(A) B25D-17/00(B)

Current IPC: B25D-11/00(A) B25D-17/00(B)

Original Abstract: A pneumatic percussion power tool has a percussion tool housing (1), in which a drive piston (2) and a percussion piston (9) are movable in axial direction. The motion of the drive piston (2) generated by a crank mechanism is transmitted to the percussion piston (9) through a pneumatic spring in a first chamber (10), said piston cyclically striking a ram (11) or a tool. The backward motion of the percussion piston (9) rebounding from the ram (11) is supported by increasing air pressure in a third chamber (15) that is supplied with air by the drive piston (2) through a second chamber (14) and a communicating channel (13). | EP 1117508 B1 (Update 200276 E)

Publication Date: 20021016

****LUFTFEDERSCHLAGWERK MIT RUCKHOLLUFTFEDER PNEUMATIC PERCUSSION POWER TOOL WITH PNEUMATIC RETURNING SPRING APPAREIL DE PERCUSSION A COUSSIN D'AIR DE RAPPEL****

Assignee: WACKER-WERKE GMBH CO. KG, Preussenstrasse 41, 80809 Munchen, DE

Inventor: BERGER, Rudolf, Philipp Fauth Strasse 1, D-82031 Grunwald, DE SCHMID, Wolfgang, Tollkirschenstrasse 7, D-80995 Munchen, DE

Agent: Hoffmann, Jorg Peter, Dr. Ing., Muller Hoffmann Partner, Patentanwalte, Innere Wiener Strasse 17, 81667 Munchen, DE

Language: DE

Application: EP 1999944386 A 19990813 (Local application) WO 1999EP5937 A 19990813 (PCT Application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Related Publication: WO 2000016948 A (Based on OPI patent)

Designated States: (Regional Original) CH DE ES LI SE

Original IPC: B25D-11/00(A) B25D-17/00(B)

Current IPC: B25D-11/00(A) B25D-17/00(B)

Claim: 1. Luftfederschlagwerk, mit * einem Schlagwerkgehäuse (1); * einem in dem Schlagwerkgehäuse (1) axial hin und her treibbaren Antriebskolben (2; 43); * einem, in Schlagrichtung vor einer Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) angeordneten, koaxial zu dem Antriebskolben axial beweglichen Schlagkolben (9; 40); * einer vor der Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) und hinter einer Rückfläche (19; 48) des Schlagkolbens (9; 40) angeordneten ersten Kammer (10; 49); * einer hinter der Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) ausgebildeten zweiten Kammer (14; 50); und mit * einer vor der Rückfläche (19; 48) des Schlagkolbens (9; 40) ausgebildeten dritten Kammer (15; 52); wobei die zweite Kammer (14; 50) und die dritte Kammer (15; 52) über einen Verbindungskanal (13; 54) in kommunizierende Verbindung bringbar sind. 1. Pneumatically cushioned striking mechanism, having * a striking mechanism housing (1); * a drive piston (2; 43) which can be driven axially in a reciprocating manner in the striking mechanism housing (1); * a striking piston (9; 40) which is disposed in the striking direction in front of a drive surface (16; 47) of the drive piston (2; 43) and can move axially coaxial to the drive piston; * a first chamber (10; 49) disposed in front of the drive surface (16; 47) of the drive piston (2; 43) and behind a rear surface (19; 48) of the striking piston (9; 40); * a second chamber (14; 50) formed behind the drive surface (16; 47) of the drive piston (2; 43); and having * a third chamber (15; 52) formed in front of the rear surface (19; 48) of the striking piston (9; 40); wherein the second chamber (14; 50) and the third chamber (15; 52) can be brought into communicating connection by means of a connection channel (13; 54). 1. Mecanisme de percussion pneumatique comportant * un carter (1); * un piston d'entrainement (2; 43) pouvant etre entraine axialement en sens alternes dans le carter (1) du mecanisme de percussion; * un piston de percussion (9; 40) dispose devant une surface d'entrainement (16; 47) du piston d'entrainement (2; 43) et deplacable axialement, coaxialement au piston d'entrainement; * une premiere chambre (10; 49) disposee devant la surface d'entrainement (16; 47) du piston d'entrainement (2; 43) et derriere une surface arriere (19; 48) du piston de percussion (9; 40); * une deuxieme chambre (14; 50) realisee derriere la surface d'entrainement (16; 47) du piston d'entrainement (2; 43); et comportant * une troisieme chambre (15; 52) realisee devant la surface arriere (19; 48) du piston de percussion (9; 40); la deuxieme chambre (14; 50) et la troisieme chambre (15; 52) pouvant etre amenees en liaison de communication par un canal de liaison (13; 54).

Spain

Publication Number: ES 2186403 T3 (Update 200341 E)

Publication Date: 20030501

Assignee: WACKER CONSTR EQUIP AG (WACW)

Language: ES

Application: EP 1999944386 A 19990813 (Application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Related Publication: EP 1117508 A (Based on OPI patent)

Japan

Publication Number: JP 2002526275 W (Update 200258 E)

Publication Date: 20020820

Language: JA (25 pages)

Application: WO 1999EP5937 A 19990813 (PCT Application) JP 2000573888 A 19990813 (Local application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Related Publication: WO 2000016948 A (Based on OPI patent)

Original IPC: B25D-9/14(A) B25D-9/04(B)

Current IPC: B25D-9/14(A) B25D-9/04(B)

United States

Publication Number: US 6523622 B1 (Update 200323 E)

Publication Date: 20030225

****Pneumatic percussion power tool with pneumatic returning spring****

Assignee: Wacker Construction Equipment AG, Munich, DE (WACW)

Inventor: Berger, Rudolf, Grunwald, DE Schmid, Wolfgang, Munchen, DE

Agent: Boyle Fredrickson Newholm Stein Gratz S.C., US

Language: EN

Application: WO 1999EP5937 A 19990813 (PCT Application) US 2000674968 A 20001107 (Local application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Related Publication: WO 2000016948 A (Based on OPI patent)

Original IPC: B25D-9/00(A)

Current IPC: B25D-9/00(A)

Original US Class (main): 173212

Original US Class (secondary): 173201 173131 173132

Original Abstract: A pneumatic percussion power tool has a percussion tool housing in which a drive piston and a percussion piston are movable in an axial direction. The motion of the drive piston, which is generated by a crank mechanism, is transmitted to the percussion piston through a pneumatic spring in a first chamber so that the percussion piston cyclically strikes a ram or a tool. The backward motion of the percussion piston rebounding from the ram is supported by increasing air pressure in a third chamber that is supplied with air by the drive piston through a second chamber and a communicating channel.

Claim: What is claimed is: 1.1. A pneumatic impact mechanism comprising: * an impact mechanism housing; * a drive piston that is driven axially back and forth inside the impact mechanism housing; * a percussion piston that is located in front of a drive surface of the drive piston as seen in the direction of impact, and that moves axially coaxial with the drive piston; * a first chamber that is located in front of the drive surface of the drive piston and behind a rear surface of the percussion piston; * a second chamber that is formed behind the drive surface of the drive piston; and * a third chamber that is formed in front of the rear surface of the percussion piston; * wherein the second chamber and the third chamber communicate with one another through a connection channel.

WIPO

Publication Number: WO 2000016948 A1 (Update 200028 B)

Publication Date: 20000330

****LUFTFEDERSCHLAGWERK MIT RUCKHOLLUFTFEDER PNEUMATIC PERCUSSION POWER TOOL WITH PNEUMATIC RETURNING SPRING APPAREIL DE PERCUSSION A COUSSIN D'AIR DE RAPPEL****

Assignee: ~(except US)~ WACKER-WERKE GMBH CO. KG, Preussenstrasse 41, D-80809 Munchen, DE

Residence: DE Nationality: DE (WACW) ~(only US)~ BERGER, Rudolf, Philipp Fauth Strasse 1, D-82031 Grunwald, DE

Residence: DE Nationality: DE ~(only US)~ SCHMID, Wolfgang, Tollkirschenstrasse 7, D-80995 Munchen, DE

Residence: DE Nationality: DE

Inventor: BERGER, Rudolf, Philipp Fauth Strasse 1, D-82031 Grunwald, DE

Residence: DE Nationality: DE SCHMID, Wolfgang, Tollkirschenstrasse 7, D-80995 Munchen, DE

Residence: DE Nationality: DE

Agent: HOFFMANN, Jorg, Peter, Muller Hoffmann, Innere Wiener Strasse 17, D-81667 Munchen, DE

Language: DE (25 pages, 9 drawings)

Application: WO 1999EP5937 A 19990813 (Local application)

Priority: DE 19843642 A 19980923

Designated States: (National Original) JP US (Regional Original) AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

Original IPC: B25D-11/00(A) B25D-17/00(B)

Current IPC: B25D-11/00(A) B25D-17/00(B)

Original Abstract: Ein Luftfederschlagwerk weist ein Schlagwerkgehause (1) auf, in dem ein Antriebskolben (2) und ein Schlagkolben (9) axial beweglich angeordnet sind. Die von einem Kurbeltrieb erzeugte Bewegung des Antriebskolbens (2) wird über eine Luftfeder in einer ersten Kammer (10) auf den Schlagkolben (9) übertragen, der zyklisch gegen einen Dopfer (11) oder ein Werkzeug schlägt. Die Rückwärtsbewegung des vom Dopfer (11) zurückprallenden Schlagkolbens (9) wird durch eine Erhöhung des Luftdrucks in einer dritten Kammer (15) unterstützt, die durch den Antriebskolben (2) über eine zweite Kammer (14) und einen Verbindungskanal (13) mit Luft versorgt wird. A pneumatic percussion power tool has a percussion tool housing (1), in which a drive piston (2) and a percussion piston (9) are movable in axial direction. The motion of the drive piston (2) generated by a crank mechanism is transmitted to the percussion piston (9) through a pneumatic spring in a first chamber (10), said piston cyclically striking a ram (11) or a tool. The backward motion of the percussion piston (9) rebounding from the ram (11) is supported by increasing air pressure in a third chamber (15) that is supplied with air by the drive piston (2) through a second chamber (14) and a communicating channel (13). L'invention concerne un appareil de percussion a coussin d'air presentant un carter (1) dans lequel un piston d'entrainement (2) et un piston frappeur (9) sont guides de maniere a effectuer un déplacement dans le sens axial. Le mouvement du piston d'entrainement (2), produit par un mecanisme a manivelle, est transmis au piston frappeur (9) par l'intermediaire d'un coussin d'air dans une premiere chambre (10), ledit piston frappeur (9) venant heurter de maniere cyclique une bouterolle (11) ou un outil. Le mouvement de retour du piston frappeur (9) renvoye par la bouterolle (11) est assiste par une augmentation de la pression de l'air dans une troisieme chambre (15) qui est alimentee en air par le piston d'entrainement (2) par l'intermediaire d'une deuxieme chambre (14) et d'un canal de communication (13).

Derwent World Patents Index

© 2007 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 10391167



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 43 642 B4** 2004.03.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 43 642.4**
(22) Anmeldetag: **23.09.1998**
(43) Offenlegungstag: **06.04.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.03.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B25D 17/00**
B25D 9/08, B25D 9/14, B25D 9/18,
B25D 11/12, B25D 16/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Wacker Construction Equipment AG, 80809
München, DE

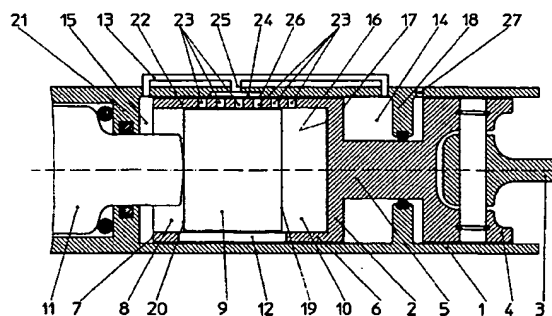
(74) Vertreter:
Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667
München

(72) Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 26 41 070 C2
DE-OS 20 16 964
US 49 32 479
US 42 90 492

(54) Bezeichnung: **Luftfederschlagwerk mit Rückhollluftfeder**

(57) Hauptanspruch: Luftfederschlagwerk, mit
– einem Schlagwerkgehäuse (1);
– einem in dem Schlagwerkgehäuse (1) axial hin und her
treibbaren Antriebskolben (2; 43);
– einem in Bezug auf die Schlagrichtung vor einer Antriebs-
fläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) angeordneten,
koaxial zu dem Antriebskolben (2; 43) axial beweglichen
Schlagkolben (9; 40);
– einer vor der Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens
(2; 43) und hinter einer Rückfläche (19; 48) des Schlagkol-
bens (9; 40) angeordneten ersten Kammer (10; 49);
– einer hinter der Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskol-
bens (2; 43) ausgebildeten zweiten Kammer (14; 50); und
mit
– einer vor der Rückfläche (19; 48) des Schlagkolbens (9;
40) ausgebildeten dritten Kammer (15; 52); wobei die zwei-
te Kammer (14; 50) und die dritte Kammer (15; 52) über ei-
nen Verbindungskanal (13; 54) derart in kommunizierende
Verbindung bringbar sind, dass Luft aus der zweiten Kam-
mer (14; 50) in die dritte Kammer...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Luftfederschlagwerk, bei dem ein Antriebskolben und ein Schlagkolben in einem Schlagwerkgehäuse axial beweglich sind.

[0002] Derartige Luftfederschlagwerke werden üblicherweise bei Bohr- oder Schlaghämmern eingesetzt, wobei sich in der Praxis unter anderem zwei Schlagwerktypen bewährt haben. Der eine Typ betrifft ein Schlagwerk mit hohl ausgebildetem, in dem Schlagwerkgehäuse geführtem Antriebskolben, in dessen Höhlung der Schlagkolben geführt wird, während der andere Typ ein Schlagwerk mit hohl ausgebildetem und in dem Schlagwerkgehäuse geführtem Schlagkolben betrifft, in dessen Höhlung der Antriebskolben geführt ist. Beiden Luftfederschlagwerktypen gemeinsam ist, daß der Antriebskolben z. B. über einen Kurbeltrieb oszillierend angetrieben wird und sich zwischen dem Antriebskolben und dem Schlagkolben eine Luftfeder ausbildet, die die Antriebsbewegung des Antriebskolbens auf den Schlagkolben überträgt und diesen in eine Schlagrichtung treibt, wo er schließlich auf ein Werkzeug, z.B. auf einen Meißel, auftrifft und seine Schlagenergie überträgt. Danach prallt der Schlagkolben zurück und es beginnt, unterstützt durch den Antriebskolben, eine neue Schlagbewegung.

[0003] Die Vorteile der beschriebenen Luftfederschlagwerktypen liegen in geringen Ansprüchen hinsichtlich der Abdichtung der Trennfugen, so daß ein Einsatz von robusten Stahl-Stahl-Gleitpaarungen ohne Verwendung von zusätzlichen Dichtelementen im Hochdruckbereich möglich ist. Darüber hinaus weisen die Luftfederschlagwerke ein gutes Anlaufverhalten bei niedrigen Temperaturen auf.

[0004] Dennoch besteht unter bestimmten Betriebszuständen das Problem, daß die Rückbewegung des Schlagkolbens nach erfolgtem Schlag trotz des Rückstoßimpulses und einer Saugwirkung des Antriebskolbens nicht ausreicht, um nachfolgend einen kraftvollen Schlag ausführen zu können.

Stand der Technik

[0005] Aus der US 4,932,479 ist ein Rohrschlagwerk bekannt, bei dem durch den Antriebskolben Luft von der Umgebung in eine hinter dem Antriebskolben liegende Kammer eingesaugt werden kann. Bei einer Rückbewegung des Antriebskolbens kann die Luft über ein Rückschlagventil in eine vor dem Schlagkolben angeordnete Kammer gepumpt werden. Durch die sinnfällige Anordnung von Kammern und Rückschlagventilen wird mit jedem Schlagzyklus der Luftdruck im gesamten System erhöht, was eine Erhöhung der Schlagenergie bewirken soll. Die Rückschlagventile verhindern jeweils ein Rückströmen der Luft aus der zugehörigen Kammer.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Luftfederschlagwerk anzugeben, bei dem das Rückstoliverhalten des Schlagkolbens verbessert ist, während der Aufbau für eine wirtschaftliche Herstellung und Wartung besonders einfach gestaltet sein soll.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein Luftfederschlagwerk, mit einem Schlagwerkgehäuse; einem in dem Schlagwerkgehäuse axial hin und her treibbaren Antriebskolben; einem in Bezug auf die Schlagrichtung vor einer Antriebsfläche des Antriebskolbens angeordneten, coaxial zu dem Antriebskolben axial beweglichen Schlagkolben; einer vor der Antriebsfläche des Antriebskolbens und hinter einer Rückfläche des Schlagkolbens angeordneten ersten Kammer; einer hinter der Antriebsfläche des Antriebskolbens ausgebildeten zweiten Kammer; und mit einer vor der Rückfläche des Schlagkolbens ausgebildeten dritten Kammer; wobei die zweite Kammer und die dritte Kammer über einen Verbindungskanal derart in kommunizierende Verbindung bringbar sind, dass Luft aus der zweiten Kammer in die dritte Kammer strömen kann und umgekehrt.

[0008] Die Gestaltung des Luftfederschlagwerks ermöglicht es, daß der Antriebskolben bei einer Vorwärtsbewegung über eine sich in der ersten Kammer ausbildende Luftfeder seine Energie an den Schlagkolben und damit indirekt an das Werkzeug weitergeben kann. Bei einer Rückbewegung des Antriebskolbens baut sich in der hinter dem Antriebskolben gelegenen zweiten Kammer ein Luftdruck auf, der über den Verbindungskanal zu der vor dem Schlagkolben gelegenen dritten Kammer geführt wird. Dadurch wird, bei Rückbewegung des Antriebskolbens, die Rückbewegung des Schlagkolbens unabhängig von dessen Rückprall nach dem Schlag und der über die erste Kammer übertragenen Saugwirkung des Antriebskolbens unterstützt. Eine zuverlässige Rückbewegung des Schlagkolbens auch unter schwierigen Betriebsbedingungen ist die Folge, so daß bei erneuter Vorwärtsbewegung des Antriebskolbens ein weiterer kraftvoller Schlag ausgeführt werden kann.

[0009] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Antriebskolben in dem Schlagwerkgehäuse geführt, während der Schlagkolben in einer innerhalb einer Stirnseite des Antriebskolbens ausgebildeten Höhlung geführt ist (Anspruch 2).

[0010] Alternativ dazu ist bei einer ebenfalls sehr vorteilhaften Ausführungsform der Schlagkolben in dem Schlagwerkgehäuse geführt, während der Antriebskolben in einer innerhalb einer Stirnfläche ausgebildeten Höhlung geführt ist (Anspruch 3).

[0011] Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich für beide der genannten Luftfederschlagwerktypen.

[0012] Bei einer bevorzugten Weiterentwicklung der Erfindung ist die zweite Kammer zwischen einer

Rückfläche des Antriebskolbens und einem am Schlagwerkgehäuse befestigten hinteren Rohrboden angeordnet, während die dritte Kammer zwischen einer Vorderfläche des Schlagkolbens und einem am Schlagwerkgehäuse befestigten vorderen Rohrboden angeordnet ist. Dies ermöglicht es, daß die gegenüber dem Stand der Technik zusätzlichen Kammern hinter dem Antriebskolben und vor dem Schlagkolben ohne aufwendige zusätzliche Baumaßnahmen realisiert werden können.

[0013] Vorteilhafterweise ist dabei der Antriebskolben derart gestaltet, daß er einen die Antriebsfläche und die Rückfläche bildenden Kolbenkopf, eine Halterung zur Befestigung an einem Antrieb und ein den Kolbenkopf mit der Halterung verbindendes Mittelglied aufweist. Diese Gestaltung ermöglicht es, daß zwischen dem Kolbenkopf und der Halterung der hintere Rohrboden angeordnet werden kann, wodurch sich in einfacher Weise die zweite Kammer bildet.

[0014] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Leerlaufkanal vorgesehen, der wenigstens eine in einer Wandung des Antriebskolbens vorhandene Leerlauföffnung aufweist und eine Wandung des Schlagwerkgehäuses durchdringt. Der Leerlaufkanal wird entweder mit dem Verbindungskanal oder der Umgebung in Verbindung gebracht. Über den Leerlaufkanal ist es möglich, die erste und die zweite Kammer kurzzuschließen, so daß sich in dem Luftfederschlagwerk keine Druckverhältnisse aufbauen können, die auf den Schlagkolben wirken, wenn sich das Luftfederschlagwerk im Leerlaufbetrieb befindet.

[0015] Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist ein verschieblicher Steuerschieber vorgesehen, der zwischen einer Schlagstellung und einer Leerlaufstellung umschaltbar ist und in einer Schlagstellung die Verbindung zwischen der zweiten und der dritten Kammer über den Verbindungskanal herstellt, während er den Leerlaufkanal blockiert. In einer Leerlaufstellung unterbricht er den Verbindungskanal und öffnet den Leerlaufkanal, um somit den Übergang zwischen Leerlauf- und Schlagstellung präzise einstellen zu können. Die axiale Verschiebung des Steuerschiebers erfolgt dabei vorteilhafterweise dadurch, daß der Steuerschieber mit dem Werkzeug oder dem zwischen Schlagkolben und Werkzeug angeordneten Döpper gekoppelt ist, wobei das Werkzeug bzw. der Döpper bei Übergang in den Leerlauf durch das Abheben vom Gestein etwas aus dem Gehäuse nach vorne gleitet, wodurch auch der Steuerschieber der Bewegung folgen kann.

Ausführungsbeispiel

[0016] Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend unter Zuhilfenahme der begleitenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:
[0017] Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Luftfederschlagwerks in Schlagstellung;

[0018] Fig. 2 das Luftfederschlagwerk aus Fig. 1 in Leerlaufstellung;

[0019] Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Luftfederschlagwerks in Schlagstellung;

[0020] Fig. 4 das Luftfederschlagwerk gemäß Fig. 3 in Leerlaufstellung;

[0021] Fig. 5 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftfederschlagwerks in Schlagstellung;

[0022] Fig. 6 das Luftfederschlagwerk gemäß Fig. 5 in Leerlaufstellung;

[0023] Fig. 7 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Luftfederschlagwerks in Schlagstellung;

[0024] Fig. 8 das Luftfederschlagwerk gemäß Fig. 7 in Leerlaufstellung;

[0025] Fig. 9 einen anderen Luftfederschlagwerkstyp als fünfte Ausführungsform für ein erfindungsgemäßes Luftfederschlagwerk in Schlag- und Leerlaufstellung.

[0026] Die Fig. 1 und 2 zeigen ein erfindungsgemäßes Luftfederschlagwerk in Schlagbzw. Leerlaufstellung.

[0027] In einem Schlagwerkgehäuse 1 wird ein Antriebskolben 2 über ein zu einem nicht dargestellten, an sich bekannten Kurbeltrieb gehörendes Pleuel 3 in oszillierende Axialbewegung versetzt.

[0028] Das Pleuel 3 ist an einer Halterung 4 des Antriebskolbens 2 angelenkt. Die Halterung 4 ist über ein Mittelglied 5 mit einem Kolbenkopf 6 einstückig verbunden. Der somit aus der Halterung 4, dem Mittelglied 5 und dem Kolbenkopf 6 bestehende Antriebskolben 2 kann – anders als in der Figur dargestellt – auch aus mehreren Teilen zusammengebaut sein, wenn dies aus Fertigungs- oder Montagegründen zweckmäßig ist.

[0029] An einer vorderen Stirnfläche 7 des Antriebskolbens 2 ist eine Höhlung 8 ausgebildet, in der ein Schlagkolben 9 axial beweglich eingesetzt ist. Zwischen dem Antriebskolben 2 und dem Schlagkolben 9 ist eine vom Antriebskolben 2 umgebene erste Kammer 10 vorgesehen, in der sich im Ausgangszustand Luft mit Umgebungsatmosphäre befindet.

[0030] Zu Beginn des Schlagbetriebs bewegt sich der Antriebskolben 2 nach vorne, d.h. - bezogen auf die Fig. 1 und 2 – nach links. Durch den aufgrund seiner Trägheit verzögert nachfolgenden Schlagkolben 9 erhöht sich in der ersten Kammer 10 der Luftdruck, so daß sich eine Luftfeder ausbildet, die ihre Energie verzögert auf den Schlagkolben 9 überträgt. Dieser wird schließlich ebenfalls nach vorne beschleunigt und trifft auf einen nur schematisch dargestellten Döpper 11, wo die Bewegungsenergie des Schlagkolbens 9 als Schlagenergie übertragen wird. Der Döpper 11 gibt die Schlagenergie an ein nicht dargestelltes Werkzeug, z.B. einen Meißel, weiter. Anstelle des Döppers 11 kann auch direkt ein Schaft des Werkzeugs eingesetzt sein.

[0031] Zum in Fig. 1 dargestellten Zeitpunkt des

Schlags wird ein in der Wandung des Antriebskolbens 2 vorhandener Luftausgleichskanal 12 geöffnet, wodurch die erste Kammer 10 belüftet und Luftverluste in an sich bekannter Weise ausgeglichen werden können.

[0032] Nach dem Schlag prallt der Schlagkolben 9 zurück in Richtung Antriebskolben 2, der aufgrund des Kurbeltriebs sich bereits ebenfalls in Rückbewegung befindet. Durch einen sich in der ersten Kammer 10 ausbildenden Unterdruck wird die Rückwärtsbewegung des Schlagkolbens 9 unterstützt, bis der Antriebskolben 2 wieder in Vorwärtsbewegung gerät und ein neuer Schlagzyklus beginnt.

[0033] Bei aus dem Stand der Technik bekannten Luftfederschlagwerken hat sich herausgestellt, daß bei bestimmten Betriebsbedingungen die Rückbewegung des Schlagkolbens nur unbefriedigend verläuft und durch die Saugwirkung in der ersten Kammer nicht ausreichend unterstützt wird. Dies führt dazu, daß der Schlagkolben nicht weit genug zurückbewegt wird und den nachfolgenden Schlag nicht mit der erforderlichen Energie durchführen kann. Ein unbefriedigendes Arbeitsergebnis und ein für den Bediener unregelmäßiges Verhalten des Hammers sind die Folge.

[0034] Das Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Verbindungskanal 13 vorgesehen ist, der eine zweite Kammer 14 mit einer dritten Kammer 15 in kommunizierende Verbindung bringt.

[0035] Die zweite Kammer 14 ist – in Bezug auf die Schlagrichtung – hinter einer Antriebsfläche 16 des Antriebskolbens 2 angeordnet. Wie aus den Fig. 1 und 2 erkennbar ist, wird die zweite Kammer 14 von einer am Kolbenkopf 6 vorgesehenen Rückfläche 17, einem zum Schlagwerkgehäuse 1 gehörenden hinteren Rohrboden 18, dem Mittelglied 5 und dem eigentlichen Schlagwerkgehäuse 1 gebildet.

[0036] Die dritte Kammer 15 ist vor einer Rückfläche 19 des Schlagkolbens 9 angeordnet und wird von einer als Vorderfläche 20 dienenden Schlagfläche des Schlagkolbens 9, einem zum Schlagwerkgehäuse 1 gehörenden vorderen Rohrboden 21, dem eigentlichen Schlagwerkgehäuse 1 und dem Antriebskolben 2 gebildet.

[0037] Eine Abdichtung der verschiedenen Trennfugen zwischen den beweglichen Teilen ist meist nicht erforderlich. Hier werden üblicherweise Stahl-Stahl-Gleitpaarungen eingesetzt.

[0038] Wenn nach Durchführung eines Schlags der Antriebskolben 2 in Rückwärtsbewegung versetzt wird, wird nicht nur – wie bereits aus dem Stand der Technik bekannt – in der ersten Kammer 10 ein Unterdruck zum Rücksaugen des Schlagkolbens 9 erzeugt. In der zweiten Kammer 14 entsteht ein Überdruck, der über den Verbindungskanal 13 zur dritten Kammer 15 geführt wird und dort auf die Schlagfläche des Schlagkolbens 9 wirkt. Eine Unterstützung der Rückwärtsbewegung des Schlagkolbens 9 ist die Folge. Umgekehrt wird bei Vorwärtsbewegung des Antriebskolbens 2 auch die Vorwärtsbewegung des

Schlagkolbens 9 verstärkt, da ein in der zweiten Kammer 14 entstehender Unterdruck ebenfalls zur dritten Kammer 15 geführt wird.

[0039] Die Funktion der zwischen der Antriebsfläche 16 des Antriebskolbens 2 und der Rückfläche 19 des Schlagkolbens 9 gebildeten ersten Kammer 10 wird dadurch nicht beeinträchtigt.

[0040] In einer Wandung 22 des Antriebskolbens 2 sind mehrere Leerlauföffnungen 23 ausgebildet, die sich vor einer im Schlagwerkgehäuse 1 ausgebildeten Leerlaufnut 24 bei Axialbewegung des Antriebskolbens 2 hin- und herbewegen. Die Leerlaufnut 24 steht über einen Luftkanal 25 mit dem Verbindungskanal 13 in Verbindung. Die Leerlauföffnungen 23, die Leerlaufnut 24 und der Luftkanal 25 bilden zusammen einen Leerlaufkanal.

[0041] Das Luftfederschlagwerk gelangt in Leerlauf, wenn der Bediener eines Bohr- oder Schlaghammers, in dem das Luftfederschlagwerk Verwendung findet, das Werkzeug von dem zu bearbeitenden Gestein abhebt. Dadurch gleiten das Werkzeug und der Döpper 11 um einen bestimmten Weg aus dem Schlagwerkgehäuse 1 heraus. Der Schlagkolben 9 folgt diesem Weg und gelangt in die in Fig. 2 gezeigte Stellung. Dabei überfährt der Schlagkolben 9 einen Bereich einer gehäusefesten Kante 26, wodurch eine Verbindung zwischen der ersten Kammer 10 über die Leerlauföffnungen 23, die Leerlaufnut 24 und den Luftkanal 25 zu dem Verbindungskanal 13 gebildet wird.

[0042] Durch das Herstellen der Verbindung zwischen der ersten Kammer 10 und der zweiten Kammer 14 bzw. der dritten Kammer 15 wird das Luftsystem kurzgeschlossen. Das bedeutet, daß bei der weiteren Bewegung des Antriebskolbens 2 die Luft aus der zweiten Kammer 14 nicht nur – wie im Schlagbetrieb – in die dritte Kammer 15, sondern auch in die erste Kammer 10 gepumpt wird, wo sie für einen Luftausgleich und damit weitgehend gleichen Luftdruck in allen drei Kammern 10, 14, 15 sorgt. Der Schlagkolben 9 wird dadurch nicht aus seiner vordersten Stellung verdrängt.

[0043] Zur Vervollständigung sei noch auf eine Belüftungsöffnung 27 hingewiesen, mit der ein sich möglicherweise aufbauendes Luftpolster zwischen dem hinteren Rohrboden 18 und der Halterung 4 abbauen läßt.

[0044] Die Fig. 3 und 4 zeigen schematisch eine Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Gleiche Teile wie bei der ersten Ausführungsform werden dabei mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, wobei auf eine erneute Beschreibung verzichtet wird.

[0045] Gegenüber der in den Fig. 1 und 2 gezeigten ersten Ausführungsform der Erfindung ist bei der zweiten Ausführungsform ein axial verschieblicher Steuerschieber 28 vorgesehen, der durch eine gegen das Schlagwerkgehäuse 1 abgestützte Feder 29 einseitig beaufschlagt wird. Der Steuerschieber 28 läßt sich in Abhängigkeit von der Stellung des Döppers 11

zwischen einer in Fig. 3 gezeigten Schlagstellung und einer in Fig. 4 gezeigten Leerlaufstellung verschieben.

[0046] Im Steuerschieber 28 ist eine Verbindungsöffnung 30 und eine Leerlauföffnung 31 vorgesehen. In Schlagstellung befindet sich der Steuerschieber 28 in einer Stellung, in der die Verbindungsöffnung 30 eine Verbindung zwischen dem Verbindungskanal 13 und der dritten Kammer 15 zuläßt, während der Steuerschieber 28 eine Verbindung der ersten Kammer 10 zur Umgebung dadurch unterbindet, daß die Leerlauföffnung 31 nicht über dem Luftkanal 25 steht.

[0047] Beim Wechsel zwischen Schlag- und Leerlaufbetrieb gleiten der Döpper 11, der Schlagkolben 9 und der Steuerschieber 28 um einen bestimmten Weg in Richtung Werkzeug, wodurch die Verbindungsöffnung 30 den Verbindungskanal 13 unterbricht, während die Leerlauföffnung 31 über den Luftkanal 25 verschoben wird. Dadurch kann die erste Kammer 10 mit der Umgebung in Verbindung gebracht werden, wodurch sich ein zuverlässiges Leerlaufverhalten einstellt.

[0048] Die Verwendung des Steuerschiebers 28 erfordert zwar einen größeren baulichen Aufwand, hat jedoch den Vorteil, daß damit der Leerlaufweg, d.h. der Weg, um den das Werkzeug aus dem Schlagwerkgehäuse 1 gleiten muß, verkürzt werden kann, was sich in einer kürzeren Bauweise niederschlägt.

[0049] Wie in Fig. 4 erkennbar ist, baut sich bei Rückbewegung des Antriebskolbens 2 in der zweiten Kammer 14 ein Luftdruck auf, der über den Verbindungskanal 13 nicht abgeführt werden kann. Zur Vermeidung von extremen Drücken ist daher ein zweiseitig wirkendes Überdruckventil 13a im Verbindungskanal 13 vorgesehen.

[0050] Eine Variante dazu wird als dritte Ausführungsform in den Fig. 5 und 6 wiederum in Schlag- und Leerlaufstellung gezeigt. Diese dritte Ausführungsform unterscheidet sich von der zweiten Ausführungsform gemäß den Fig. 3 und 4 dadurch, daß der Steuerschieber 28 axial eine größere Länge aufweist und sich noch über den Bereich der zweiten Kammer 14 erstreckt.

[0051] In dem Steuerschieber 28 ist außer der Verbindungsöffnung 30 und der Leerlauföffnung 31 eine Verbindungsöffnung 32 und eine Lüftungsöffnung 33 vorgesehen.

[0052] Wie in den Fig. 5 und 6 erkennbar, ist damit der Steuerschieber 28 in der Lage, sämtliche Öffnungen zu der ersten Kammer 10, der zweiten Kammer 14 und der dritten Kammer 15 anzusteuern. Wenn der Steuerschieber 28 in der in Fig. 5 gezeigten Schlagstellung steht, stellt er über den Verbindungskanal 13 mit den Verbindungsöffnungen 30 und 32 eine kommunizierende Verbindung zwischen der zweiten Kammer 14 und der dritten Kammer 15 her.

[0053] In Leerlaufstellung wird der Steuerschieber 28 nach vorne geführt, wodurch die Leerlauföffnung 31 über den Luftkanal 25 bewegt wird und eine Verbindung zwischen der ersten Kammer 10 und der

Umgebung herstellt, um einen Druckaufbau in der ersten Kammer 10 zu vermeiden. Weiterhin wird über die Lüftungsöffnung 33 eine Verbindung zwischen der zweiten Kammer 14 und der Umgebung hergestellt, so daß die zweite Kammer 14 entlüften kann, ohne daß Luft über den Verbindungskanal 13 abgeführt werden muß oder daß im Verbindungskanal 13 ein erhöhter Luftdruck entsteht.

[0054] Als Alternative dazu wird eine weitere, in den Fig. 7 und 8 dargestellte vierte Ausführungsform vorgeschlagen, die sich von den in den Fig. 3 bis 6 gezeigten Ausführungsformen dadurch unterscheidet, daß der Verbindungskanal 13 über ein Verbindungsstück 34 zu der Leerlauföffnung 31 im Steuerschieber 28 geführt wird.

[0055] Dies ermöglicht es – ähnlich wie in den Fig. 1 und 2 – die erste und die zweite Kammer 10, 14 kurz-zuschließen, so daß bei einer Pumpbewegung des Antriebskolbens 2 keine Druckerhöhung in der ersten oder zweiten Kammer 10, 14 erfolgt.

[0056] Die dritte Kammer 15 wird durch den Steuerschieber 28 vom Verbindungskanal 13 getrennt und erfährt somit ebenfalls keine Druckerhöhung. Der Schlagkolben 9 verharrt in der in Fig. 8 gezeigten Stellung, ohne durch den Antriebskolben 2 abgehoben werden zu können.

[0057] Erst, wenn der Bediener das Werkzeug wieder auf das Gestein aufsetzt und sich damit der Döpper 11 nach hinten verschiebt, werden auch der Schlagkolben 9 und der Steuerschieber 28 nach hinten verschoben, wodurch der Schlagbetrieb wieder aufgenommen wird.

[0058] Fig. 9 zeigt als fünfte Ausführungsform einen anderen Typ des erfindungsgemäßen Luftfederschlagwerks, bei dem ein Schlagkolben 40 in einem Schlagwerkgehäuse 1 axial beweglich geführt ist. In der oberen Hälfte von Fig. 9 ist das Luftfederschlagwerk in Schlagstellung dargestellt, während die untere Hälfte von Fig. 9 das Luftfederschlagwerk in Leerlaufstellung zeigt.

[0059] An einer hinteren Stirnfläche 41 des Schlagkolbens 40 ist eine Höhlung 42 ausgebildet, in der ein Antriebskolben 43 geführt ist.

[0060] Der Antriebskolben 43 ist in ähnlicher Weise wie bei den vorstehenden Ausführungsformen aufgebaut und besteht im wesentlichen aus einer Halterung 44, einem Mittelglied 45 und einem Kolbenkopf 46.

[0061] Zwischen einer Antriebsfläche 47 des Antriebskolbens 43 und einer Rückfläche 48 des Schlagkolbens 40 ist eine erste Kammer 49 ausgebildet.

[0062] Analog zu den bereits beschriebenen Ausführungsformen sind eine zweite Kammer 50 hinter einer Rückfläche 51 des Antriebskolbens 43 sowie eine dritte Kammer 52 vor einer Vorderfläche 53 des Schlagkolbens 40 ausgebildet. Die zweite Kammer 50 und die dritte Kammer 52 sind durch einen Verbindungskanal 54 verbunden.

[0063] Der Schlagkolben 40 weist einen Fortsatz 55

auf, der einen nicht dargestellten Döpper oder ein ebenfalls nicht dargestelltes Werkzeug beaufschlagt. [0064] Von dem Verbindungskanal 54 geht ein Leerlaufkanal 56 ab, der in Leerlaufstellung des Luftfederschlagwerks eine Verbindung zwischen der ersten Kammer 49 und der zweiten Kammer 50 ermöglicht. Eine Mündungsstelle 57 des Verbindungskanals 54 wird in diesem Fall durch den Schlagkolben 40 abdeckt, so daß die Kommunikation zwischen der zweiten Kammer 50 und der dritten Kammer 52 unterbrochen ist.

[0065] Der weitere Aufbau des Luftfederschlagwerks entspricht dem der bereits beschriebenen Ausführungsformen, so daß auf eine neuerliche Beschreibung verzichtet werden kann. Selbstverständlich können die verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich des Verbindungskanals und des Steuerschiebers auch auf diesen Luftfederschlagwerktyp übertragen werden.

[0066] Die zweite Kammer kann bei anderen Ausführungsformen der Erfindung auch ein geringvolumig dimensionierter, mit dem Verbindungskanal in Verbindung bringbarer und zur Umgebung abgedichteter Raum sein, der hinter dem Antriebskolben angeordnet ist und in dem zumindest ein Teil der Antriebseinrichtung für den Antriebskolben vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Luftfederschlagwerk, mit

- einem Schlagwerkgehäuse (1);
- einem in dem Schlagwerkgehäuse (1) axial hin und her treibbaren Antriebskolben (2; 43);
- einem in Bezug auf die Schlagrichtung vor einer Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) angeordneten, coaxial zu dem Antriebskolben (2; 43) axial beweglichen Schlagkolben (9; 40);
- einer vor der Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) und hinter einer Rückfläche (19; 48) des Schlagkolbens (9; 40) angeordneten ersten Kammer (10; 49);
- einer hinter der Antriebsfläche (16; 47) des Antriebskolbens (2; 43) ausgebildeten zweiten Kammer (14; 50); und mit
- einer vor der Rückfläche (19; 48) des Schlagkolbens (9; 40) ausgebildeten dritten Kammer (15; 52); wobei die zweite Kammer (14; 50) und die dritte Kammer (15; 52) über einen Verbindungskanal (13; 54) derart in kommunizierende Verbindung bringbar sind, dass Luft aus der zweiten Kammer (14; 50) in die dritte Kammer (15; 52) strömen kann und umgekehrt.

2. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Antriebskolben (2) in dem Schlagwerkgehäuse (1) geführt ist;
- die Antriebsfläche (16) des Antriebskolbens (2) in einer Höhlung (8) innerhalb einer vorderen Stirnfläche (7) des Antriebskolbens (2) ausgebildet ist;

- der Schlagkolben (9) in der Höhlung (8) des Antriebskolbens (2) geführt ist; und daß
- die erste Kammer (10) in der Höhlung (8) des Antriebskolbens (2) vorgesehen ist.

3. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

- der Schlagkolben (40) in dem Schlagwerkgehäuse (1) geführt ist;
- die Rückfläche (48) des Schlagkolbens (40) in einer Höhlung (42) innerhalb einer hinteren Stirnfläche (41) des Schlagkolbens (40) ausgebildet ist;
- der Antriebskolben (43) in der Höhlung (42) des Schlagkolbens (40) geführt ist; und daß
- die erste Kammer (49) in der Höhlung (42) des Schlagkolbens (40) vorgesehen ist.

4. Luftfederschlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kammer (14) zwischen einer Rückfläche (17) des Antriebskolbens (2) und einem am Schlagwerkgehäuse (1) befestigten hinteren Rohrboden (18) angeordnet ist.

5. Luftfederschlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Kammer (15) zwischen einer Vorderfläche (20) des Schlagkolbens (9) und einem am Schlagwerkgehäuse (1) befestigten vorderen Rohrboden (21) angeordnet ist.

6. Luftfederschlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebskolben (2) einen die Antriebsfläche (16) und die Rückfläche (17) bildenden Kolbenkopf (6), eine Halterung (4) zur Befestigung an einem Antrieb und ein den Kolbenkopf (6) mit der Halterung (4) verbindendes Mittelglied (5) aufweist.

7. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der hintere Rohrboden (18) zwischen dem Kolbenkopf (6) und der Halterung (4) des Antriebskolbens (2) angeordnet ist und von dem Mittelglied (5) des Antriebskolbens (2) durchdrungen wird.

8. Luftfederschlagwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Leerlaufkanal (23, 24, 25) vorgesehen ist, der wenigstens eine in einer Wandung (22) des Antriebskolbens (2) vorhandene Leerlauföffnung (23) aufweist und eine Wandung des Schlagwerkgehäuses (1) durchdringt.

9. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Leerlaufbetrieb die erste Kammer (10) über den Leerlaufkanal (23, 24, 25) mit dem Verbindungskanal (13) in Verbindung bringbar ist.

10. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 9, da-

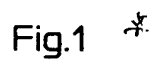
durch gekennzeichnet, daß ein axial verschieblicher Steuerschieber (28) vorgesehen ist, der in einer Schlagstellung den Verbindungskanal (13) öffnet und den Leerlaufkanal (23, 24, 25) unterbricht, sowie in einer Leerlaufstellung den Verbindungskanal (13) unterbricht und den Leerlaufkanal (23, 24, 25) öffnet, wobei die erste (10) und die zweite (14) Kammer in kommunizierende Verbindung bringbar sind.

11. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Leerlaufbetrieb die erste Kammer (10) über den Leerlaufkanal (23, 24, 25) mit der Umgebung in Verbindung bringbar ist.

12. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein axial verschieblicher Steuerschieber (28) vorgesehen ist, der in einer Schlagstellung den Verbindungskanal (13) öffnet und den Leerlaufkanal (23, 24, 25) unterbricht, sowie in einer Leerlaufstellung den Verbindungskanal (13) unterbricht und den Leerlaufkanal (23, 24, 25) öffnet.

13. Luftfederschlagwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kammer (14, 50) hinter dem Antriebskolben (2, 43) angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen



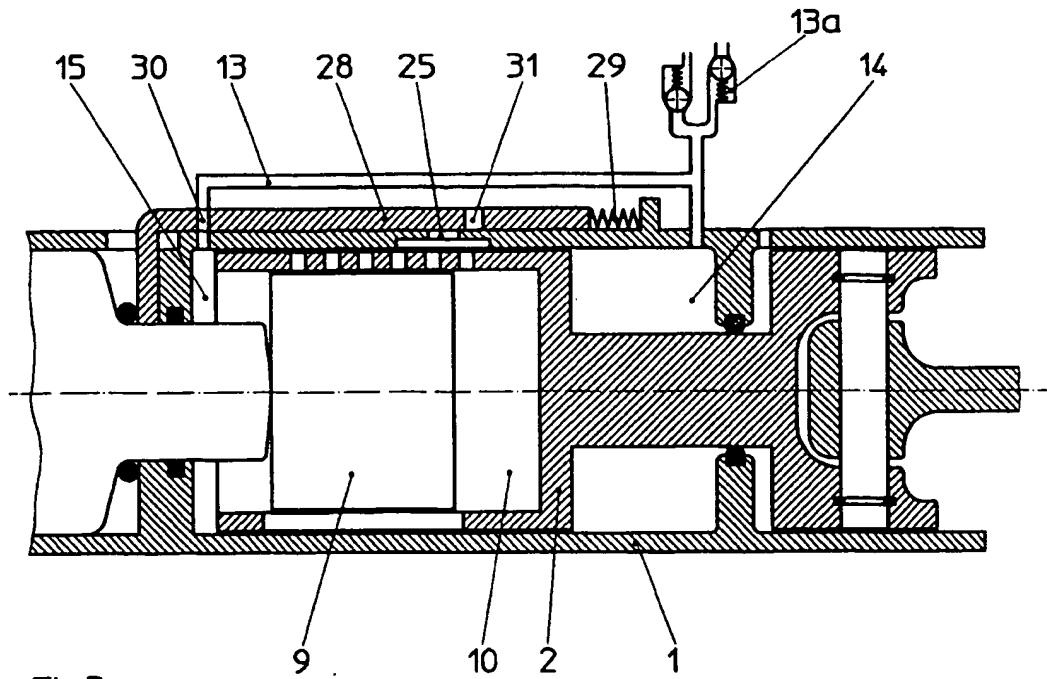


Fig.3

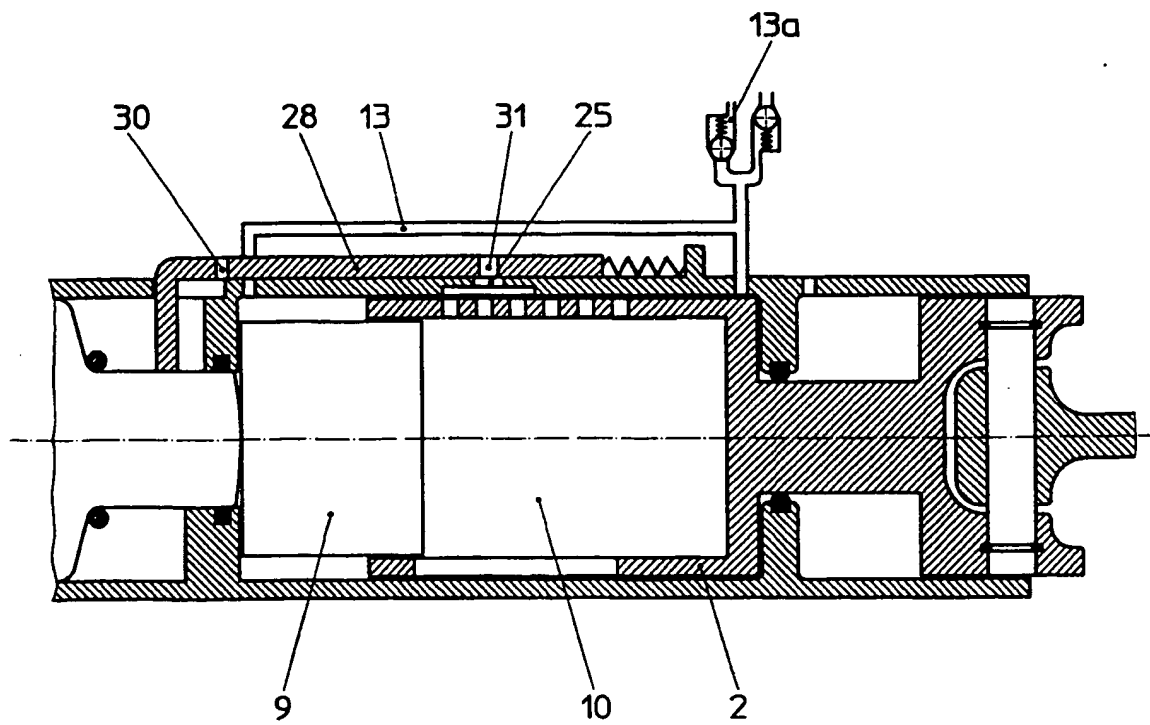


Fig.4

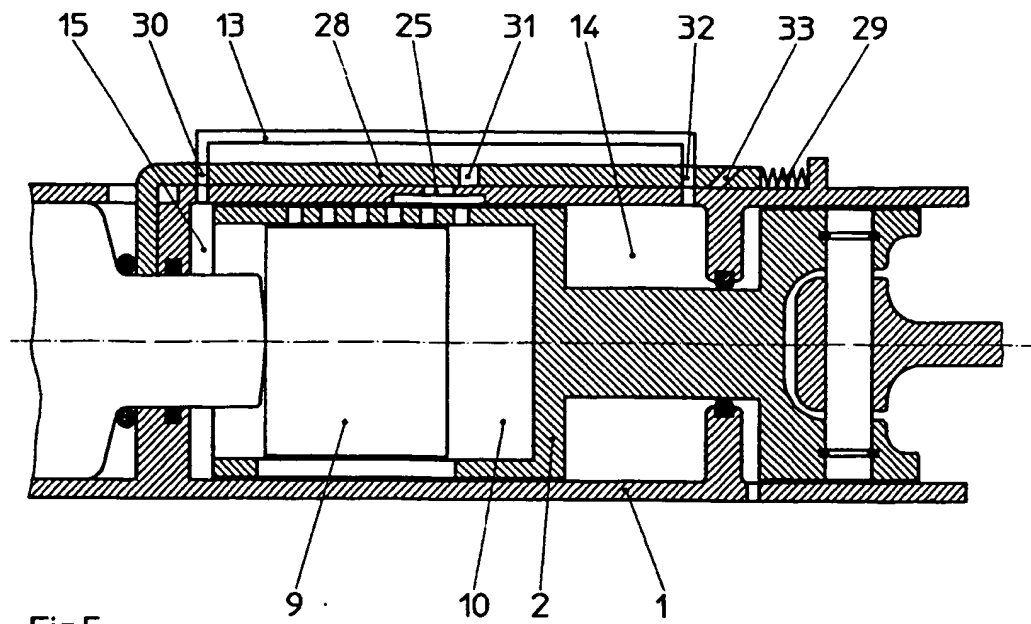


Fig.5

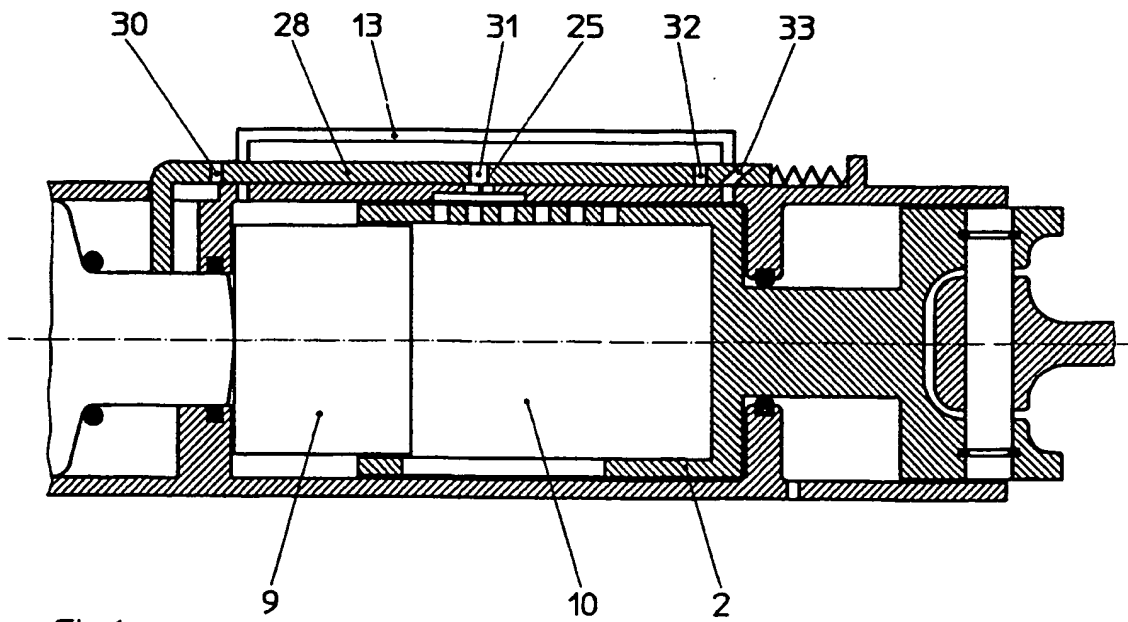


Fig.6

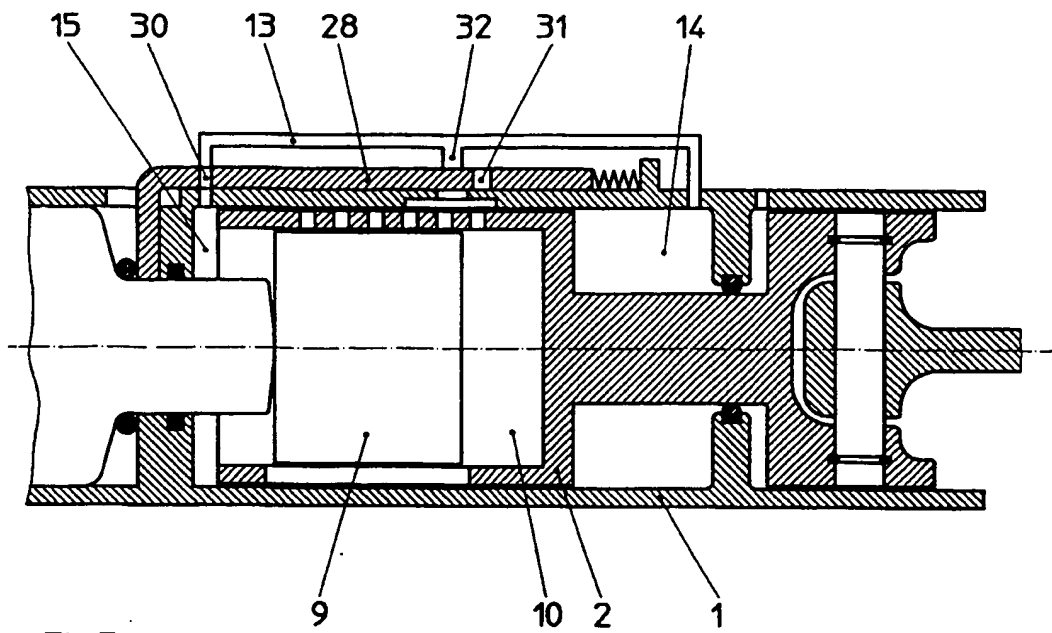


Fig.7

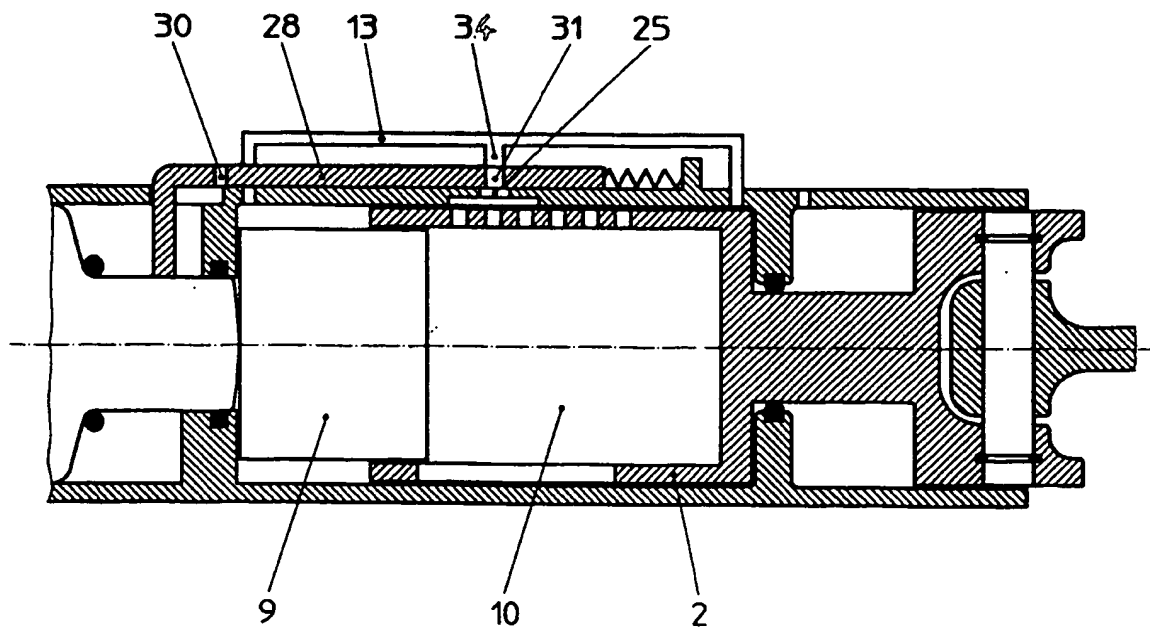


Fig.8

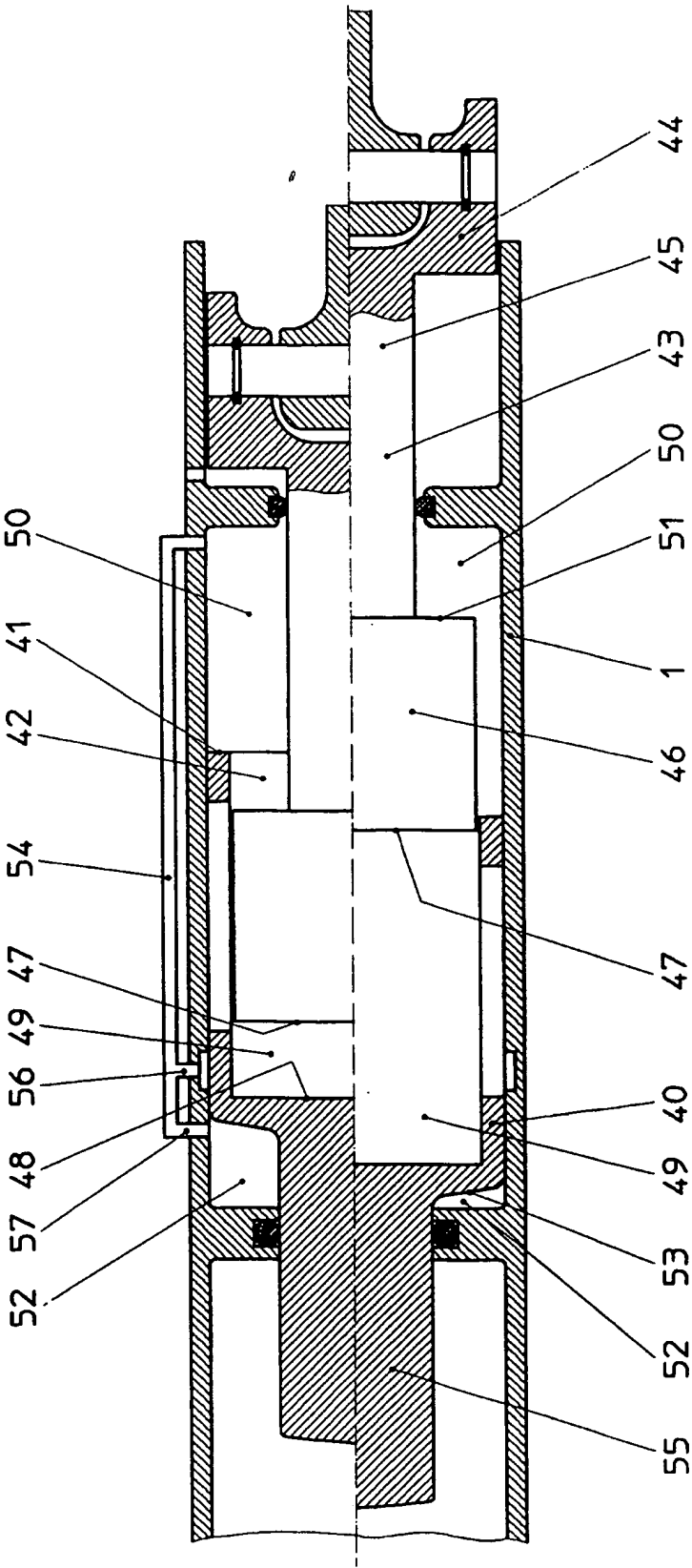


Fig.9